

Barrieren von Innovationen im deutschen Schienengüterverkehr und Lösungsoptionen

Eisenbahnwesenseminar 15.1.2018

Stephan Müller

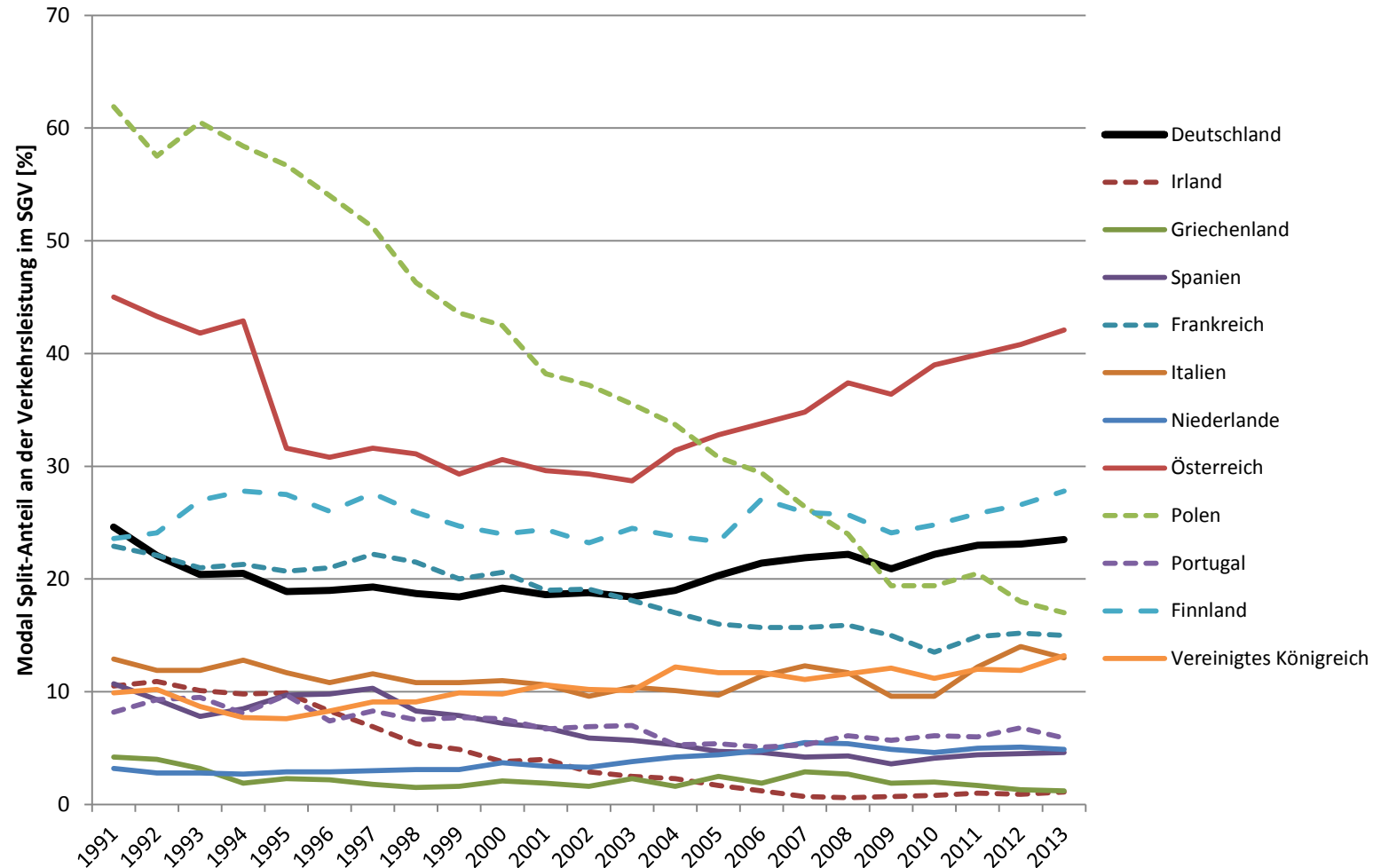


Wissen für Morgen



Eine kurze Zeitreise anhand der Verkehrsleistung

- 1950:
 - Straße: 14,3 Mrd. Tkm
 - Schiene: 39,4 Mrd. Tkm
- 1970:
 - Straße: 78,0 Mrd. Tkm
 - Schiene: 71,5 Mrd. Tkm
- 1990:
 - Straße: 169,0 Mrd. Tkm
 - Schiene: 61,8 Mrd. Tkm
- 2016:
 - Straße: 464,0 Mrd. Tkm
 - Schiene: 116,2 Mrd. Tkm



Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis von Verkehr in Zahlen, Eurostat

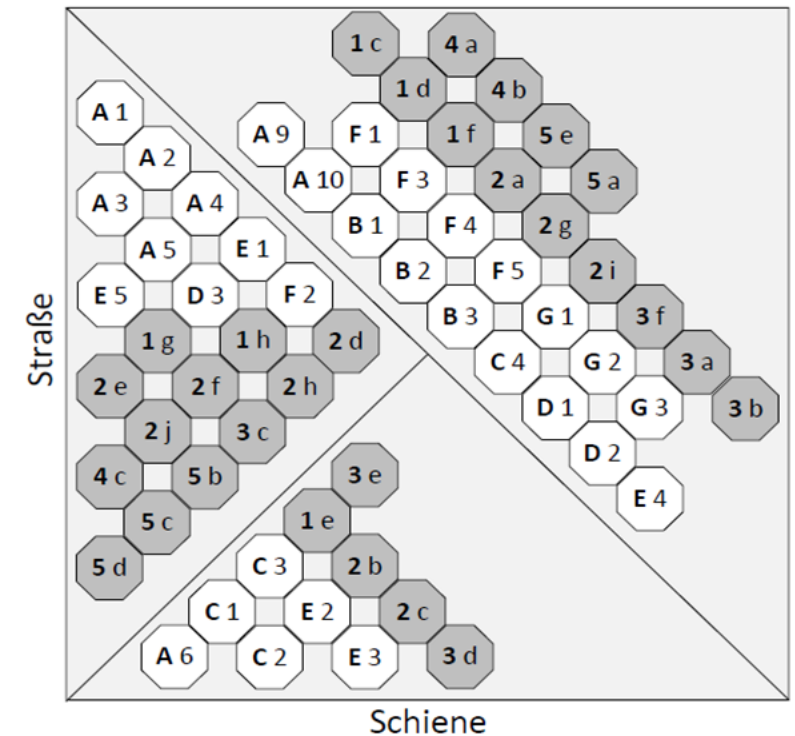
Programme zur Umkehrung dieses Trends

Systemvorteile nutzen:

- Umweltfreundlich
- Sicher,
- Entlastung für “die Straße”

Wesentliche gewünschte Wirkungen:

- Verlagerung auf die Schiene
- Attraktivierung für Verlader
- Rentabilität für EVUs



Maßnahmenswerpunkte im Masterplan Güterverkehr und Logistik (2008):

A Verkehrswege optimal nutzen – Verkehr effizient gestalten
B Verkehr vermeiden – Mobilität sichern
C Mehr Verkehr auf Schiene und Binnenwasserstraße
D Verstärkter Ausbau von Verkehrsachsen und -knoten
E Umwelt- und klimafreundlicher, leiser und sicherer Verkehr
F Gute Arbeit und gute Ausbildung im Transportgewerbe
G Weitere Maßnahmen zur Stärkung des Logistikstandortes Deutschland

Maßnahmenswerpunkte im Aktionsplan Güterverkehr und Logistik (2015):

1 Logistikstandort Deutschland stärken
2 Leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur erhalten, modernisieren und erweitern
3 Bessere Vernetzung aller Verkehrsträger erreichen
4 Umweltfreundlichen und energieeffizienten Gütertransport fördern
5 Nachwuchssicherung und gute Arbeitsbedingungen unterstützen

Masterplan Schienengüterverkehr in 2017 vorgestellt

Die Maßnahmen machen den Schienengüterverkehr:

- Billiger
- Schneller
- Länger
- Leiser
- Flexiblerer / vereinfachter Zugang
- IKT-modern und automatisiert



„(...) nur noch wenige Bahnen (haben) spürbares Wachstum und gerade noch positive Ergebnisse. Die geringen Renditen reichen allerdings nicht aus, um die notwendigen Investitionen zur nachhaltigen Sicherung des Schienengüterverkehrs zu finanzieren.“ (BMVI, Masterplan Schienengüterverkehr)



Verkehrspolitik, Innovationspolitik, Verkehrs-Innovations-Politik

Ein entscheidender Wechsel der verkehrspolitischen Strategiebasis vor ca. einer Dekade:

- Von einer Strategie der **Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung/ Entkopplung**
- Zu einer Strategie für **nachhaltiges Wachstums von Wirtschaft und Verkehr durch Innovationen**



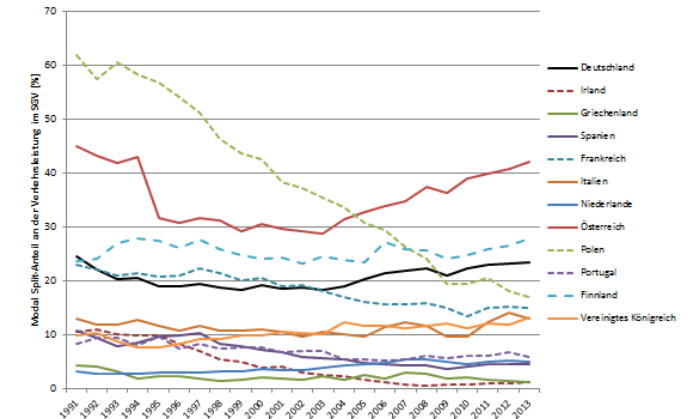
„Für ein nachhaltigeres Verkehrssystem stellt die staatliche Innovationsförderung potenziell ein geeignetes Mittel dar, denn Innovationen sind als Quelle des technologischen Fortschritts sowohl

- ein maßgeblicher Treiber der wirtschaftlichen Entwicklung als auch
- ein Mittel zum effizienteren Ressourceneinsatz. “ (Müller und Liedtke 2017)



Ziel des Vortrages

- Ziel ist es, Denkanstöße für die Verkehrspolitik für einen zukunftsfähigen Schienengüterverkehr zu geben (Perspektivwechsel)
- Mechanismen und Logik der Verkehrssystemevolution soll
 - die Systematik des heutigen Zustandes aufzeigen
 - Helfen die Eignung der bestehenden Maßnahmen (Masterpläne) zu bewerten
 - Impulse für eine verkehrspolitische Strategie hin zu einem zukunftsfähigen Schienengüterverkehr zu geben.



Ein Perspektivenwechsel: von der quantitativen zur qualitativen Analyse von Basisinnovationen und inkrementellen Innovationen

- Evolutionsökonomische und innovationstheoretische Perspektive auf den Schienengüterverkehr

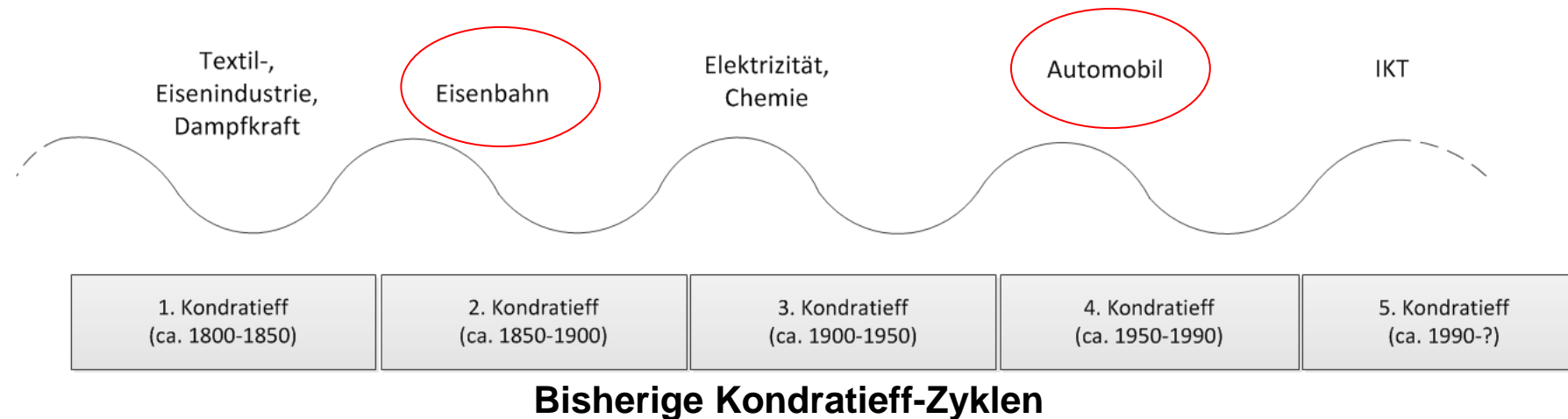


Diese Illustrationen jeweils zu den Anfängen der Eisenbahn und des Automobils zeigen die gesellschaftliche Bedeutung und Bewunderung der Basis-Innovationen



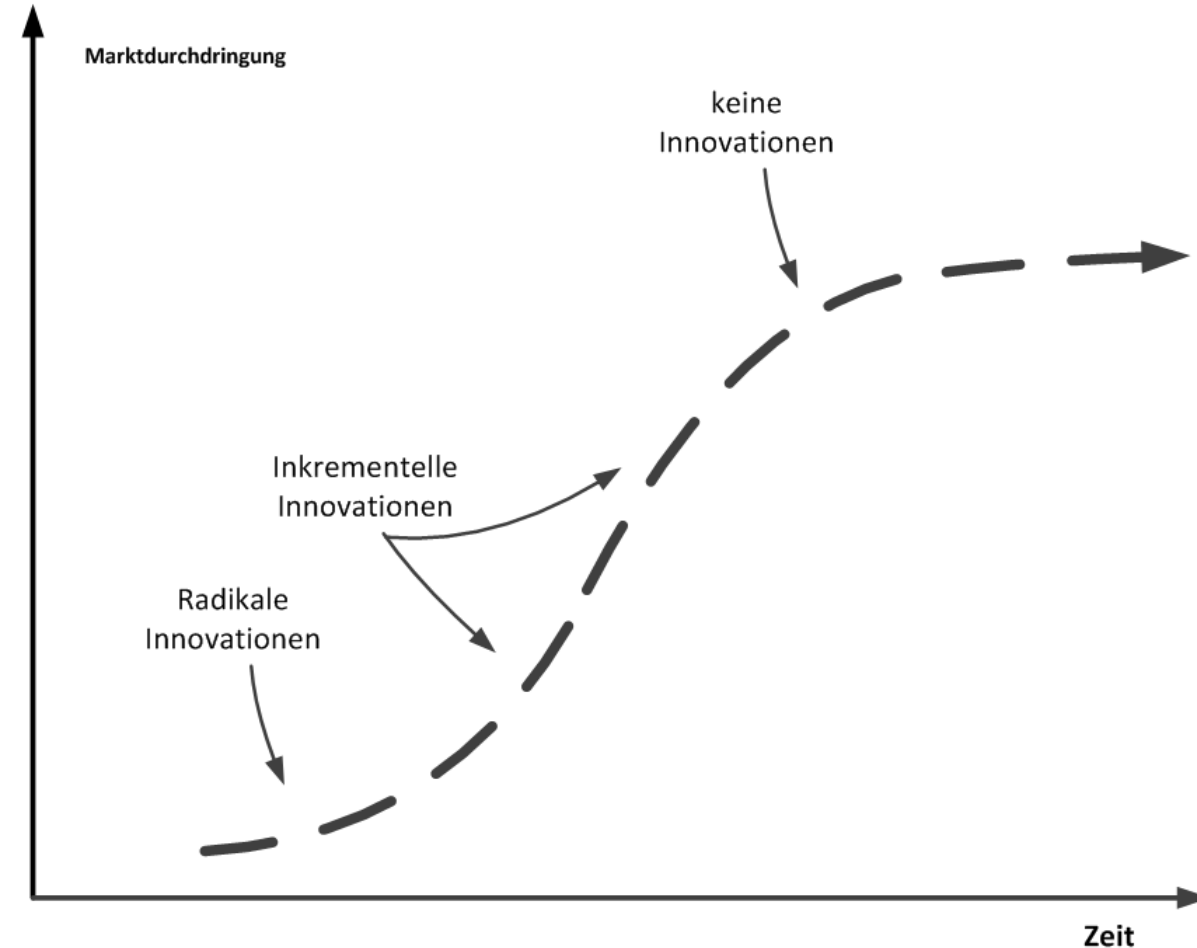
Basisinnovationen: der Motor von industriellen Revolutionen

- **Kondratieff Zyklen (Lange Wellen):** Ökonomische Zyklen über 40-60 Jahre
- Basis-Innovationen: völlig neuartige technisch-organisatorische Erfindung in einem Nischenmarkt
- Erfolgreiche Basisinnovationen erzeugen ökonomischen Aufschwung und richten die gesamte Gesellschaft auf sich auf (und Elemente der Gesellschaft werden dabei schöpferisch zerstört)
- Letzte Welle: IKT – der PC, das Internet schufen neue Märkte, Jobs, schufen eine Digitale Gesellschaft – zerstörte aber auch die Märkte für Schreibmaschinen, Fotografie, Fax usw.



Evolution eines Verkehrssystems

- **Stabilisierungsphase:** eine radikal neue Technologie wird in einem Nischenmarkt getestet (Lock-In Effekt)
- **Technologiewandelphase:** Eine Nischentechnologie erobert einen Massenmarkt (Attacker's Advantage)
- **Wachstumsphase:** eine Massentechnologie entwickelt einen neuen Massenmarkt (Innovator's Dilemma)
- **Degenerationsphase:** Der Markt schrumpft, oftmals bleibt es eine Massentechnologie aber in einem Nischenmarkt (Technologisches Patt)

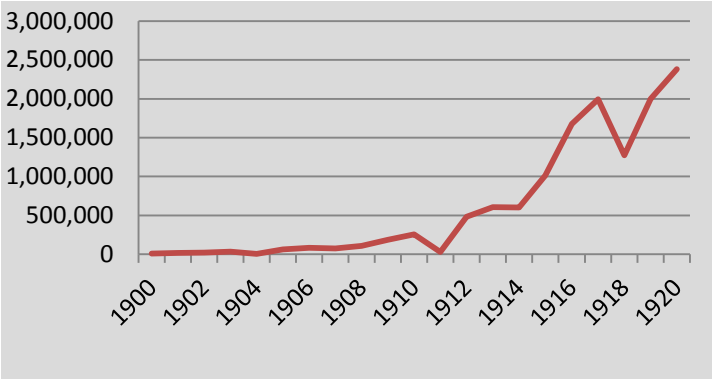


Nach Müller und Liedtke 2017a



Stabilisierungsphase des Automobils

Produktion von Automobilen weltweit



World Motor Vehicle Data 2007



Lion-Peugeot: (1890)



(1905)



(1911)



(1919)



(1934)



1896



1911



1913

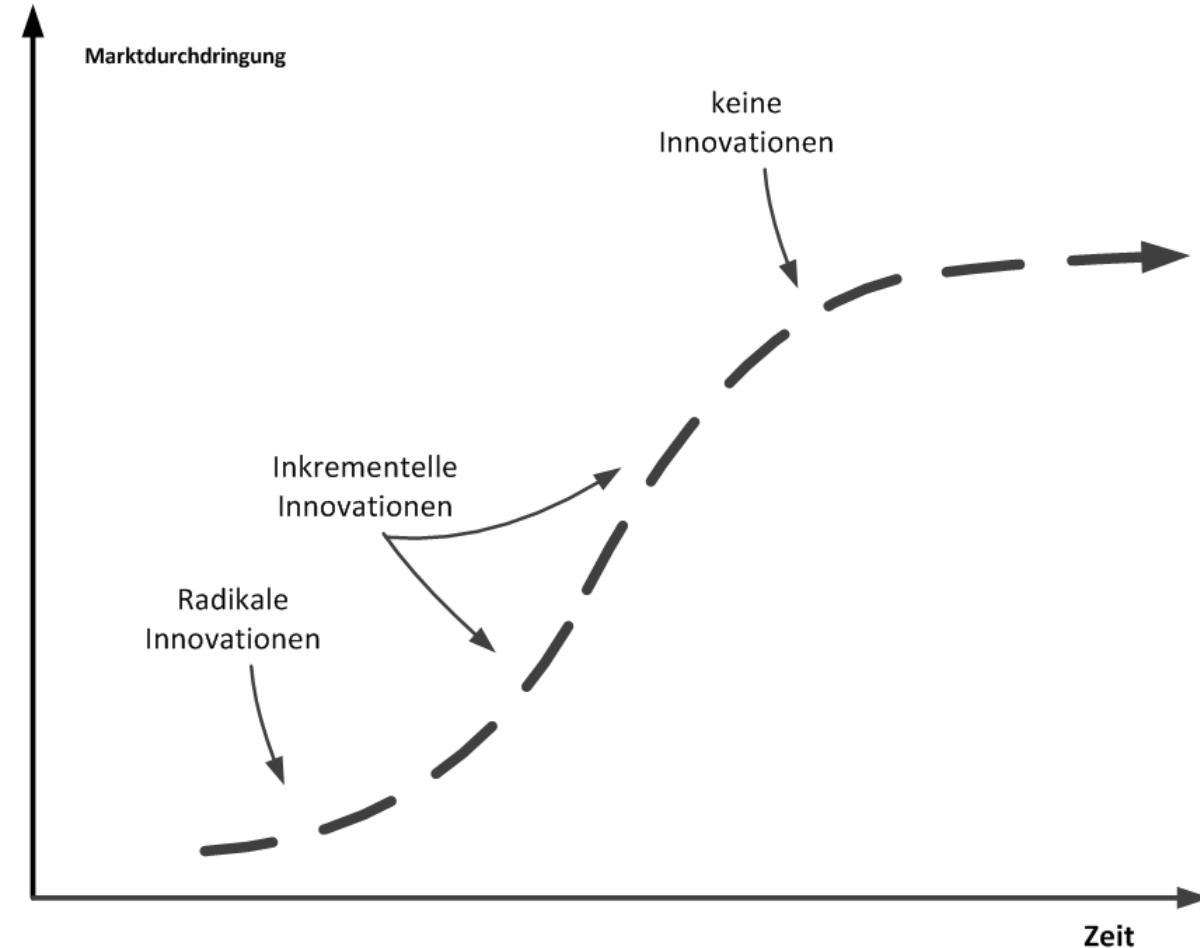


1930



Evolution eines Verkehrssystems

- **Stabilisierungsphase:** eine radikal neue Technologie wird in einem Nischenmarkt getestet (Lock-In Effekt)
- **Technologiewandelphase:** Eine Nischentechnologie erobert einen Massenmarkt (Attacker's Advantage)
- **Wachstumsphase:** eine Massentechnologie entwickelt einen neuen Massenmarkt (Innovator's Dilemma)
- **Degenerationsphase:** Der Markt schrumpft, oftmals bleibt es eine Massentechnologie aber in einem Nischenmarkt (Technologisches Patt)



Nach Müller und Liedtke 2017a



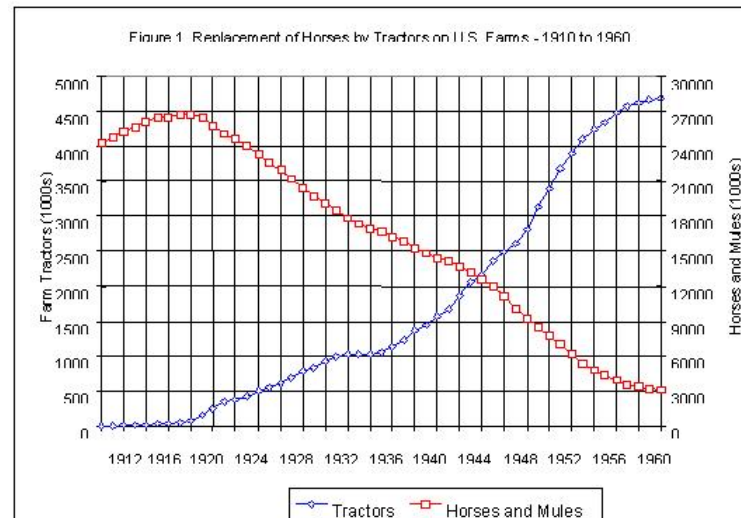
Technologiewandelphase: ein sichtbarer und unaufhaltbarer Trend



Berlin 1916

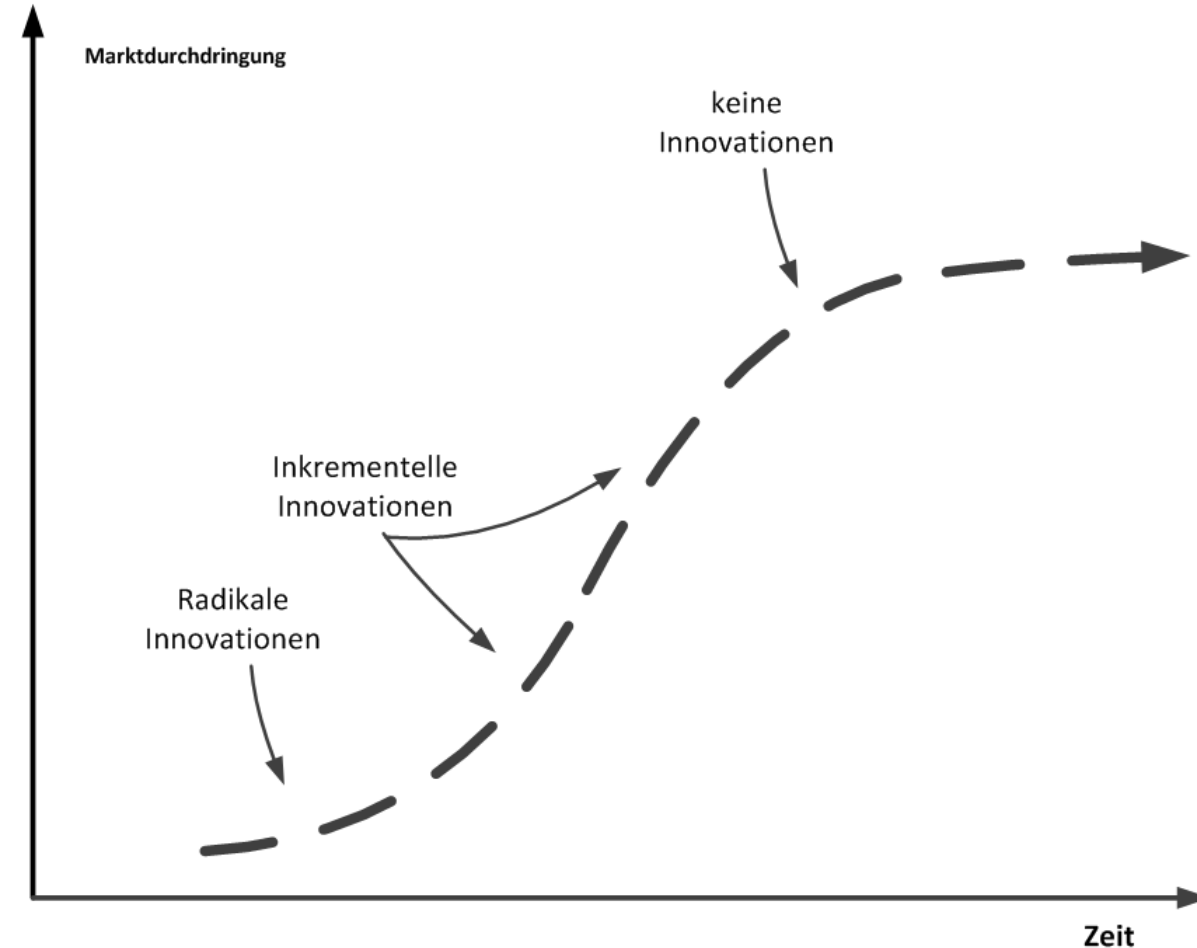


Berlin 1930



Evolution eines Verkehrssystems

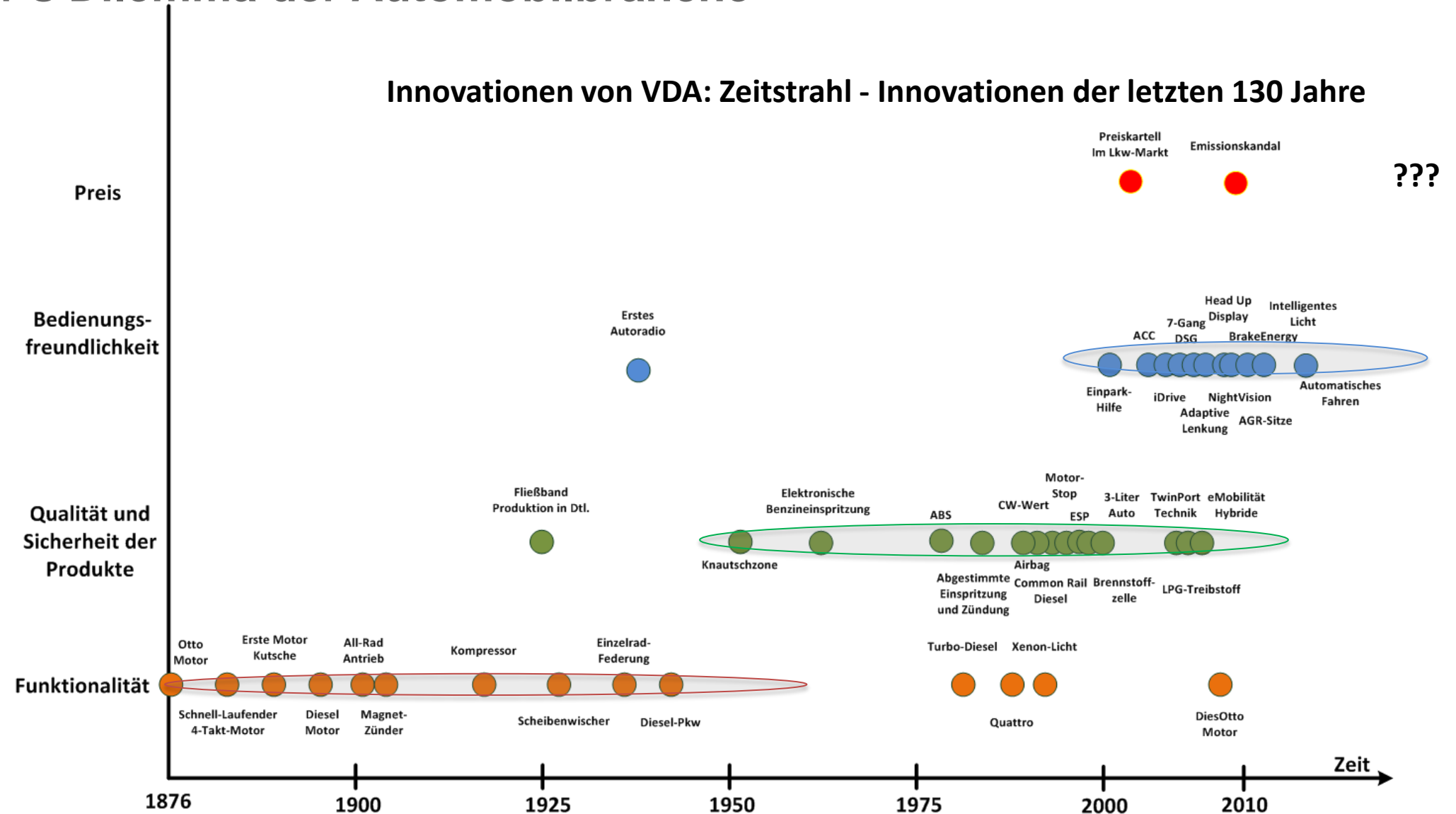
- **Stabilisierungsphase:** eine radikal neue Technologie wird in einem Nischenmarkt getestet (Lock-In Effekt)
- **Technologiewandelphase:** Eine Nischentechnologie erobert einen Massenmarkt (Attacker's Advantage)
- **Wachstumsphase:** eine Massentechnologie entwickelt einen neuen Massenmarkt (Innovator's Dilemma)
- **Degenerationsphase:** Der Markt schrumpft, oftmals bleibt es eine Massentechnologie aber in einem Nischenmarkt (Technologisches Patt)



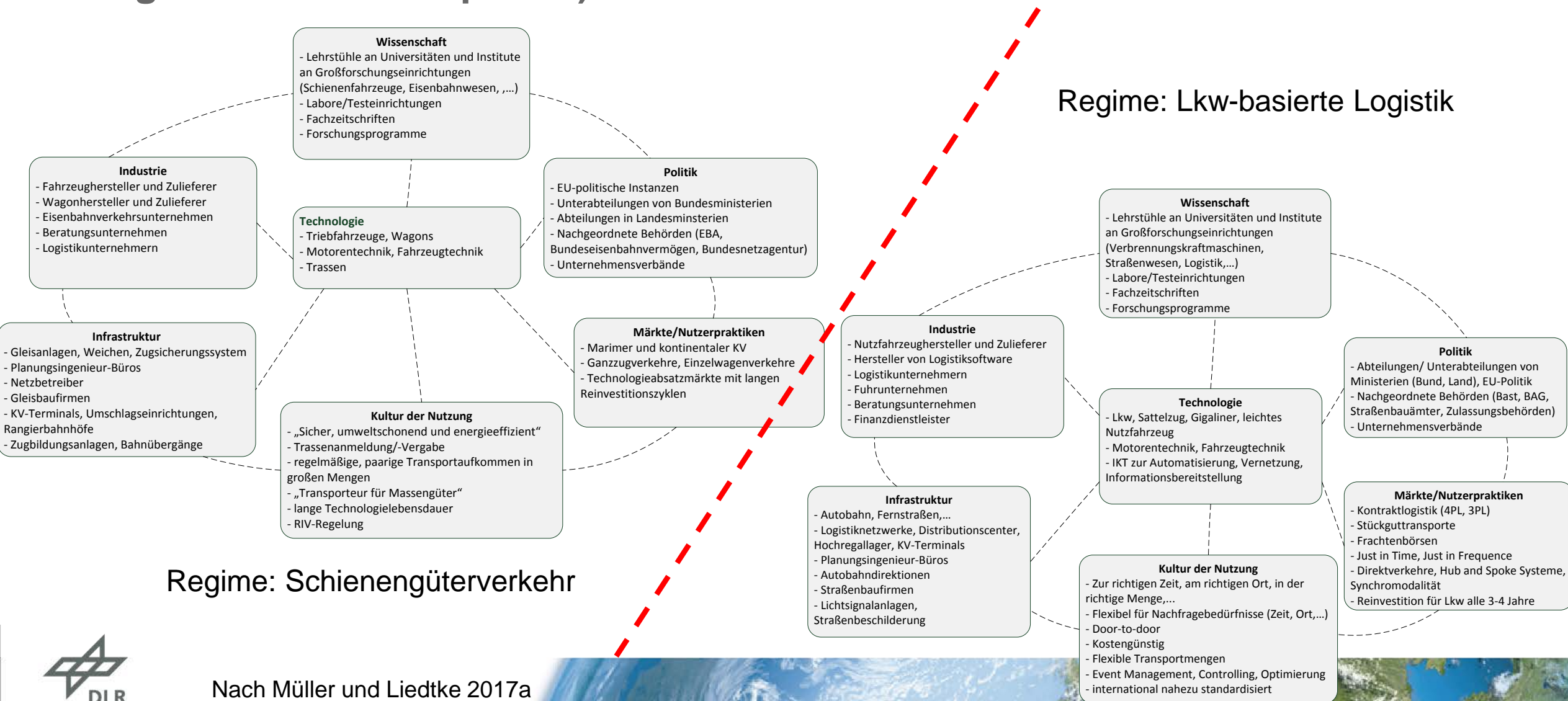
Nach Müller und Liedtke 2017a



Innovator's Dilemma der Automobilbranche

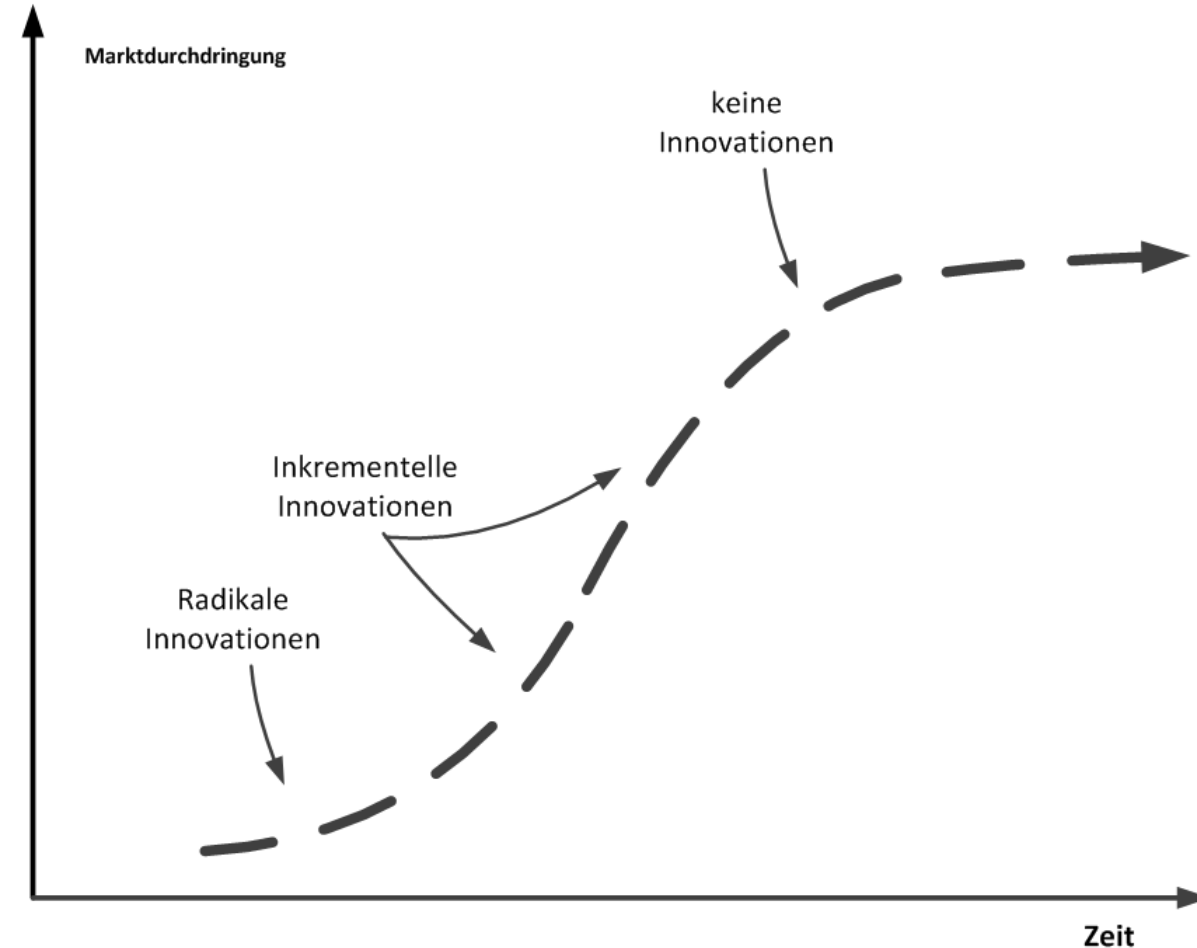


Regime: die unsichtbare Linie zwischen den Verkehrsträgern (und einer integrierten Verkehrspolitik)



Evolution eines Verkehrssystems

- **Stabilisierungsphase:** eine radikal neue Technologie wird in einem Nischenmarkt getestet (Lock-In Effekt)
- **Technologiewandelphase:** Eine Nischentechnologie erobert einen Massenmarkt (Attacker's Advantage)
- **Wachstumsphase:** eine Massentechnologie entwickelt einen neuen Massenmarkt (Innovator's Dilemma)
- **Degenerationsphase:** Der Markt schrumpft, oftmals bleibt es eine Massentechnologie aber in einem Nischenmarkt (Technologisches Patt)



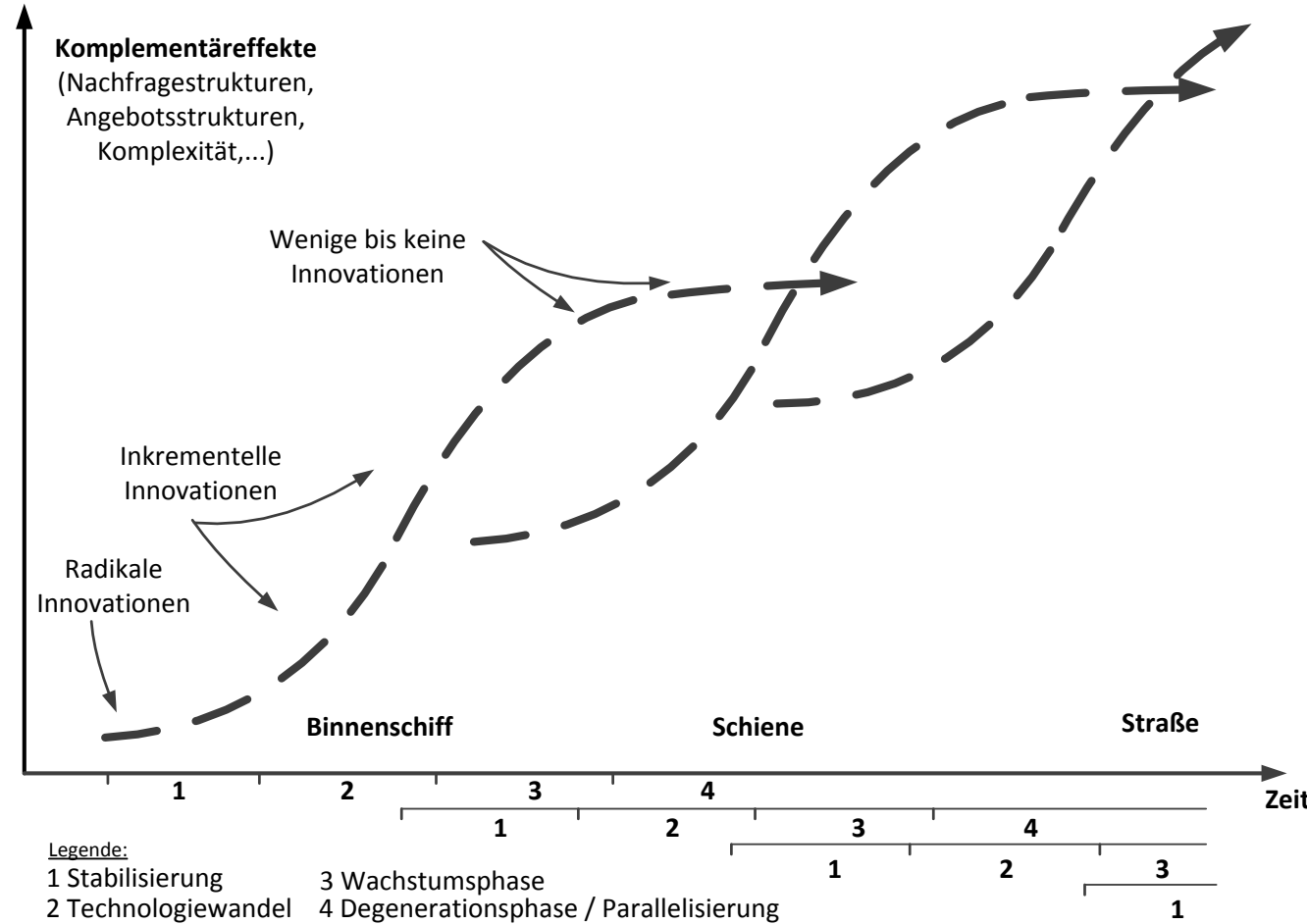
Nach Müller und Liedtke 2017a



Evolution paralleler Verkehrssysteme

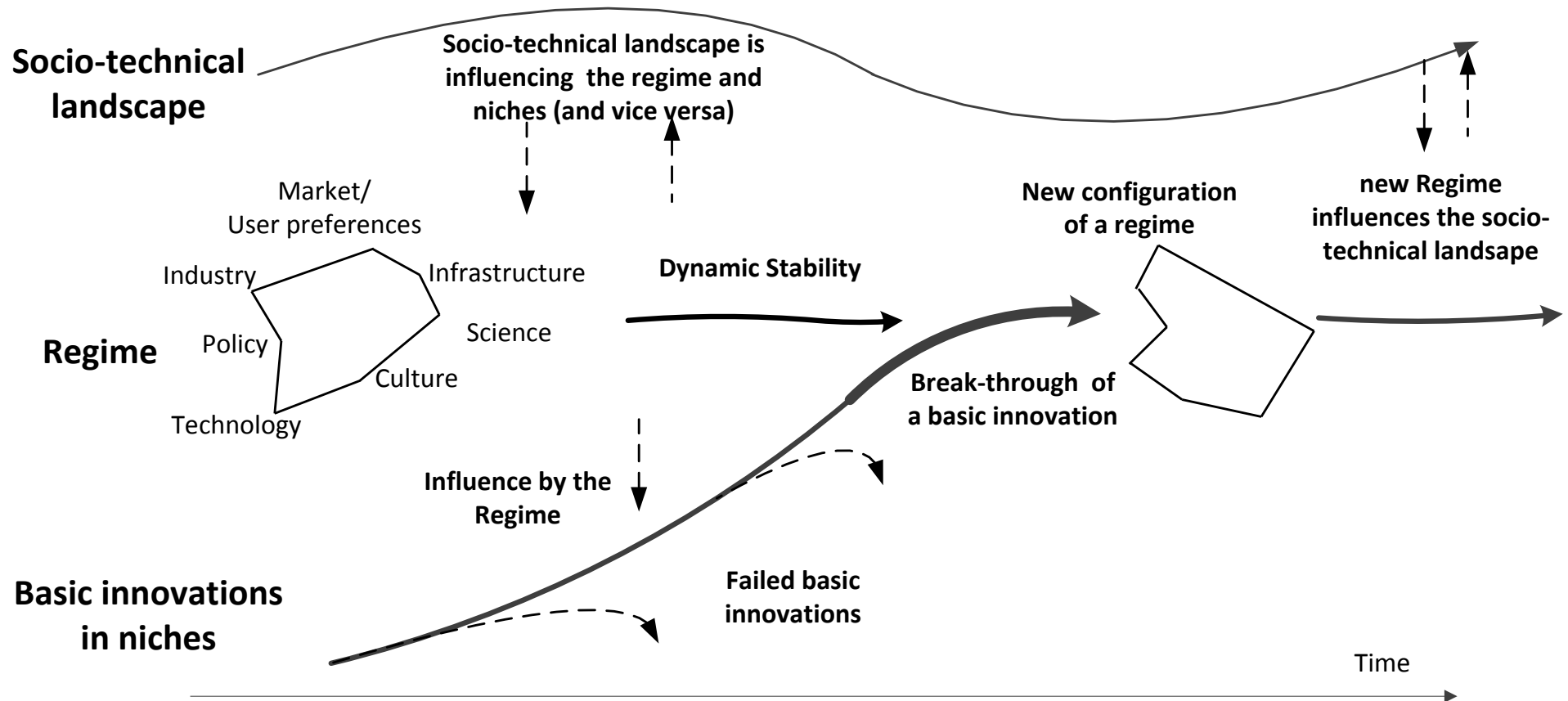
• Phasenversatz und gegenseitige Rahmenbedingungen

- Massenmarktwachstum erzeugt Marktnischen
- Technologiewandel erzeugt Degeneration
- In der Degenerationsphase ist ein neues Marktangebot nötig (durch Basisinnovation)



Nach Müller und Liedtke 2017a

Die Multi-Level-Perspektive



Nach Geels F. W. (2002): Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. In: Research Policy. Vol. 31. S. 1257–1274

Ziel 1 des Vortrages:

- **die Systematik des heutigen Zustandes aufzeigen**
- Helfen die Eignung der bestehenden Maßnahmen (Masterpläne) zu bewerten
- Impulse für eine verkehrspolitische Strategie hin zu einem zukunftsfähigen Schienengüterverkehr zu geben



Die Konkurrenzsituation zwischen Straße und Schiene aus der Perspektive der Verkehrssystemevolution

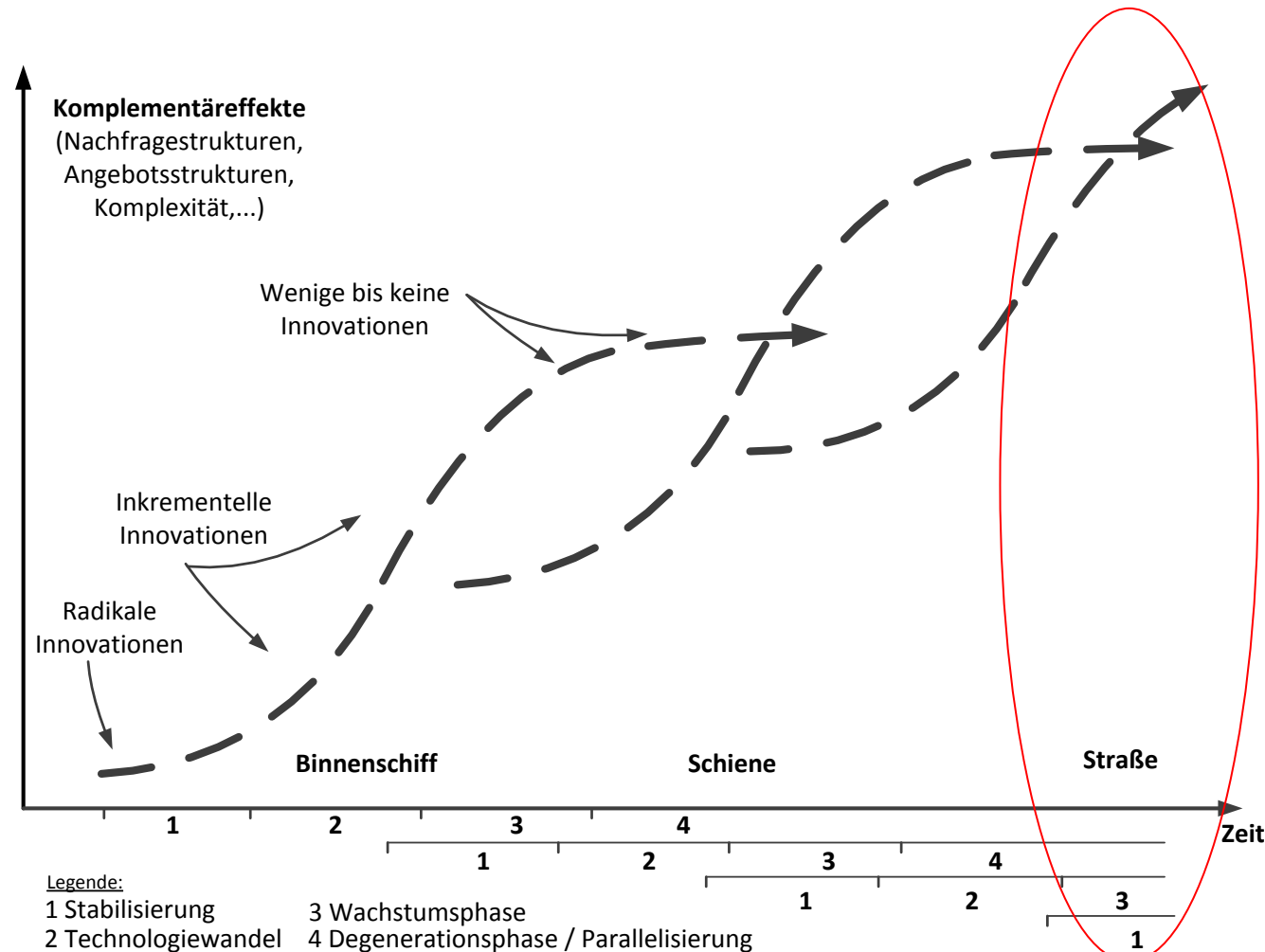
- Lkw-Basierte Logistik ist in der Wachstumsphase -> **Innovator's Dilemma**: (Inkrementelle Verbesserungen in Funktionalität, Qualität, Bedienfreundlichkeit (später Preis oder Preiskartell), Ignoranz gegenüber neuen Ideen und Ansprüchen) (nach Christensen 1997)
- SGV ist in der Degenerationsphase -> **Technologisches Patt**: kein Marktwachstum bedeutet keine Rendite und damit keine Innovationen, keine Innovationen bedeuten kein Marktwachstum (nach Mensch 1975)
- Alle Regime befinden sich im **Lock-In** und der **Pfadabhängigkeit**: Technologische Basis und Geschäftsmodelle festgelegt, Abweichen davon nur im Extremfall, Schritt für Schritt Verbesserung, Glaube an die Zukunftsfähigkeit des eigenen Pfades (mit Innovationen) (nach Dosi 1982 und Geels 2002)

Nach Müller, Liedtke und Lobig 2016



Zustand des heutigen Verkehrssystems

- **Technologiewandel von Schiene zum Lkw:**
 - Die Eisenbahn wurde zu einer Massentechnologie in einem degenerierenden Markt
- **Zustand des Verkehrssystem aus dieser Perspektive:**
 - Straße ist dominante Verkehrsform – gesellschaftliche und ökonomische phys. Interaktion ist darauf ausgerichtet
 - Innovationsstau bei Schiene (Binnenschiff)
 - Zahlreiche Innovationen fangen an die etablierte Lkw-basierte Logistik zu „bedrängen“ -> Wachstumsgrenze?



Ziel 2 des Vortrages:

- die Systematik des heutigen Zustandes aufzeigen
- **Eignung der bestehenden Maßnahmen (Masterpläne) bewerten**
- Impulse für eine verkehrspolitische Strategie hin zu einem zukunftsfähigen Schienengüterverkehr zu geben



Masterplan Schienengüterverkehr – auf den zweiten Blick

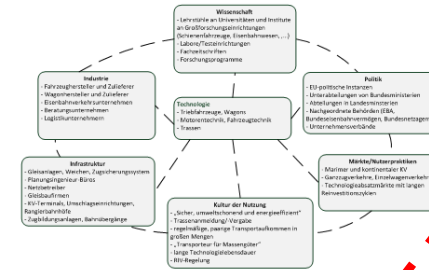
- Welche der Maßnahmen schaffen einen Vorteil ggü. der Lkw-basierten Logistik?

- Billiger?
- Schneller?
- Länger?
- Leiser?
- Flexiblerer / vereinfachter Zugang?
- IKT-modern und automatisiert?

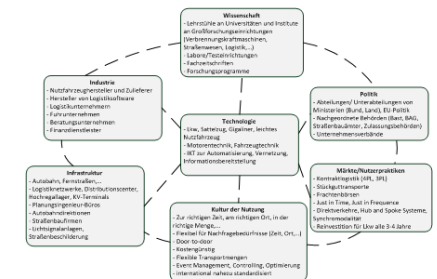
All das ist in Relation zum Lkw und den Anforderungen der verladenden Wirtschaft zu bewerten

= nur „Entlastung für die Straße“ und zwar nur da wo es nicht weh tut

Regime Schienengüterverkehr



Regime Lkw-basierte Logistik



Bringen die Maßnahmen etwas?

- Billiger? Schneller? Länger? Leiser? Flexiblerer / vereinfachter Zugang? IKT-modern und automatisiert?
- **Ja:**
 - Es ist ein deutlicheres Signal für die Schiene
 - Jede Maßnahme hat Effekte
 - Ggf. auch nur zur Stabilisierung des Modal Splits
- **Und nein:**
 - Schiene bleibt Subventionsfall mit tendenziell steigendem Aufwand
 - Ggf. muss/wird die Straße dadurch schärfer (re)agieren
 - Eine grundlegende Wende erfordert neue Ansätze



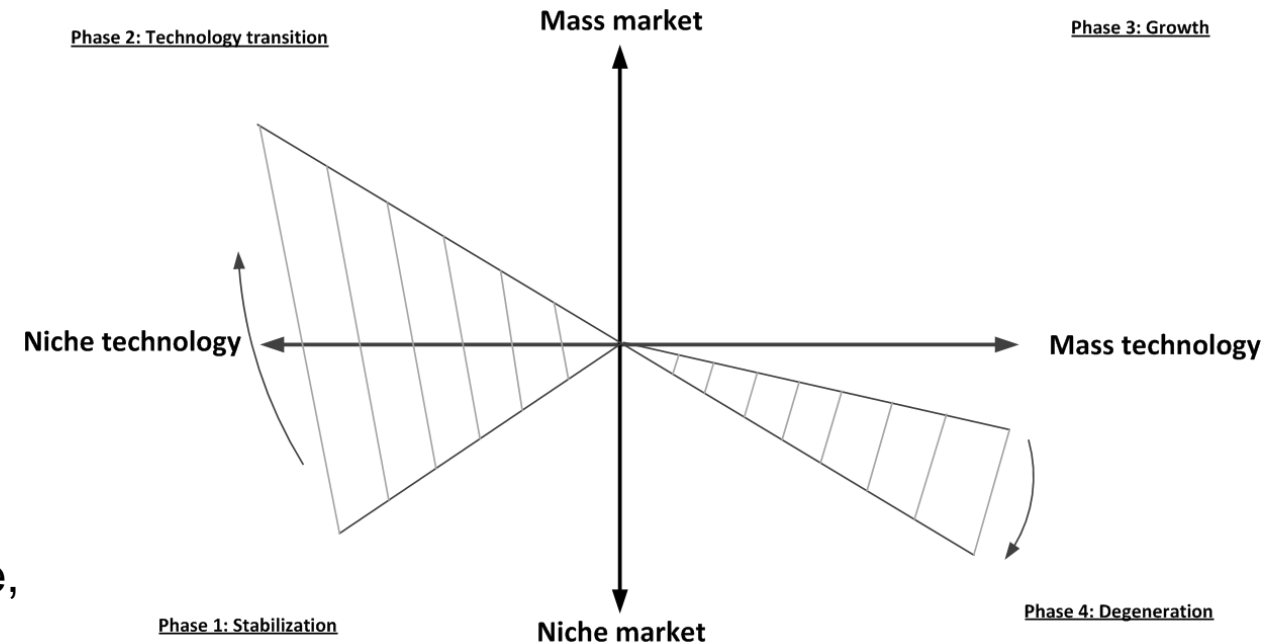
Ziel 3 des Vortrages:

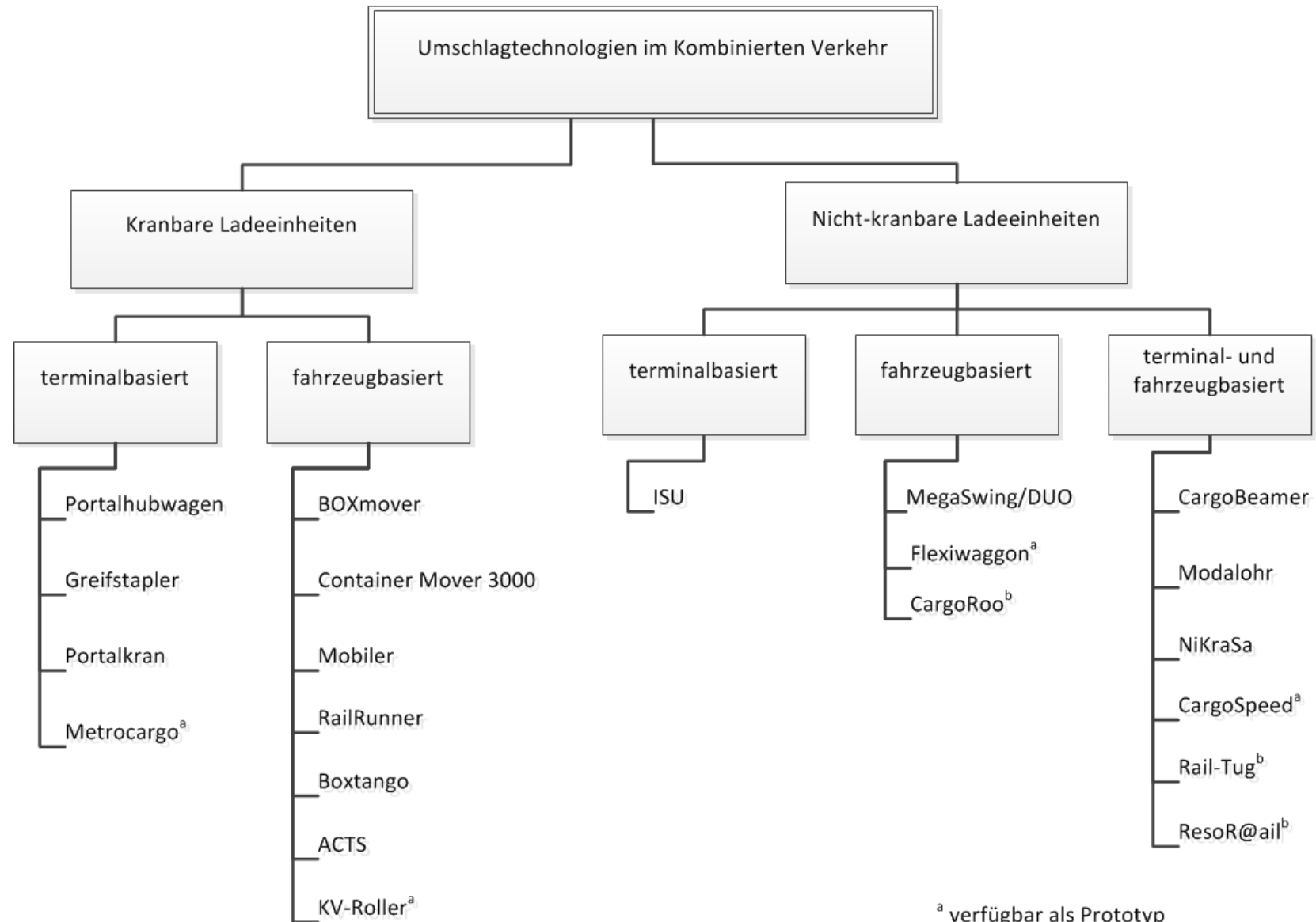
- die Systematik des heutigen Zustandes aufzeigen
- Helfen die Eignung der bestehenden Maßnahmen (Masterpläne) zu bewerten
- **Impulse für eine verkehrspolitische Strategie hin zu einem zukunftsfähigen Schienengüterverkehr geben**



Pfadabhängigkeit des Regimes aufbrechen: Basisinnovationen im technologischen Patt

- Durchbrechen des Denkens in „actio et reactio“ im verkehrspolitischen Diskurs
 - Zulassung Lang-Lkw -> Masterplan SGV -> ???
- Hin zu einer Phasen-gerechten Verkehrspolitik
 - Nicht die Konkurrenz zur Straße im Fokus
Sondern:
 - Wie kann ein neues Marktangebot (neue Märkte, Services...) geschaffen werden
 - Welche Basistechnologie in welchen Nischen?





^a verfügbar als Prototyp

^b verfügbar als theoretisches Konzept

Lobig/DLR in Anlehnung an Höft 2014 und UIC 2017

Empfehlungen an die Akteure im SGV

- Marktangebot muss überarbeitet werden: aus dem technologischen Patt führen nur radikale Innovationen heraus
 - Neue Geschäftsmodelle und entsprechende Technologien
- Nischen zuerst (vor dem Lkw) besetzen und entwickeln
 - Nische muss wachstumsfähig sein!
 - Testen und weiter entwickeln von Technologien und Geschäftsmodellen
 - Wachstum durch Rendite – Innovation generieren

Zukunftsfähiger Innovationspfad im SGV ist:

Eine „grüne Logistik“ mittels marktorientierten Services und unterstützender Technik, eingesetzt in einem zahlungsbereiten Nischenmarkt mit Marktwachstumspotenzial.



Zusammenfassung und Impulse für verkehrspolitische Masterpläne

- Verkehrssystem hat einen Wandlungs-Druck ; insbesondere Straße wird betroffen sein;
- Schiene könnte Treiber dieses Wandels sein!
- Schiene müsste aber die Pfadabhängigkeit und das Innovator's Dilemma überwinden (das Regime aufbrechen)
 - Falls nicht, bleibt SGV ein Subventionsfall (aber Vorsicht siehe Schicksal Binnenschifffahrt)
 - **Echte Basisinnovationen einbringen und testen!**
 - **Politisch den Wille zum Wandel einbringen und neue Ideen fördern (und schützen)**
 - **Wachstum aus der Nische!**



Literaturquellen:

- Müller und Liedtke 2017a: Konzept der Verkehrssystemevolution: Eine erweiterte Multi-Level Perspektive. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 2017 Heft 2
- Müller und Liedtke 2017b: Verkehrssysteminnovationen und -evolution: Politikprinzipien für eine langfrist- und innovationsorientierte, integrierte Verkehrspolitik Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 2017 Heft 2
- Müller, Liedtke und Lobig 2016: Chancen und Barrieren von Innovationen im deutschen Schienengüterverkehr: Eine innovationstheoretische Perspektive, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 2016 Heft 3
- Höft 2014: Höft, U.: Vergleich von Systemen des Kombinierten Verkehrs IN: Rail-Freight, Zukunft des Schienengüterverkehrs, IFV Bahntechnik, 2014
- UIC 2017: International Union of Railways (Hrsg.): 2016 Report on Combined Transport in Europe, Paris, 2017
- Verkehr in Zahlen: 1990/91 und 2017/2018. DIW. BMVI (Hrsg.)
- Eurostat: <http://ec.europa.eu/eurostat/de/web/transport>
- BMVI: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/aktuell/ueberblick-masterplan-schienengueterverkehr/>
- VDA: <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/zeitstrahl/zeitstrahl-innovationen.html>



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

Institut für Verkehrsforschung | Rutherfordstraße 2 | 12489 Berlin

Dr.-Ing. **Stephan Müller** | Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Telefon +49 (30) 67055 149 | Telefax +49 (30) 67055 283 | stephan.mueller@dlr.de
www.dlr.de/vf

